

# ESTUDO DE COMPOSTOS DE VALOR AGREGADO PRESENTES NO RESÍDUO GERADO APÓS O PROCESSO DE MICROFILTRAÇÃO DO AÇAÍ

Manuela Cristina Pessanha de Araujo Santiago<sup>1</sup> (manuela@ctaa.embrapa.br); Andressa Moreira de Souza<sup>1</sup> (andressa@ctaa.embrapa.br); Ana Cristina Miranda Senna Gouvêa<sup>2</sup>, (acristinagouvea@hotmail.com); Ronnel Luiz de Oliveira Godoy<sup>1</sup> (ronnel@ctaa.embrapa.br); Daniel Simões Couto<sup>2</sup> (daniel.alimentos@gmail.com); Lourdes Maria Corrêa Cabral<sup>1</sup> (lcabral@ctaa.embrapa.br)

1. *Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Tel.: 21 3622-9775, Fax: 21 3622-9713;*
2. *Departamento de Ciência e tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, Tel.: 21 3787-3742, Fax: 21 3787-3742.*

## Abstract:

The objective of this study was to evaluate the presence of anthocyanins and fatty oils in the cake from centrifugation step of açai microfiltration process. These compounds add value to the cake obtained, which is considered a byproduct of the process. The profile of fatty oils was obtained by the Gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC / MS), while the quantification of majority anthocyanins was performed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The content of anthocyanins found was higher than the one of the product of interest, in this case the clarified juice. The profile of fatty oils reveals the presence of mainly palmitic, oleic and linoleic acid, in addition to ethyl and methyl esters of oleic acid and phytol. With these results, it was possible to verify the possibility of use of the cake for the manufacture of other products of interest to the food and cosmetics industries.

## Resumo:

Este trabalho teve como objetivo avaliar a presença de antocianinas e óleos graxos na torta da etapa de centrifugação do processo de microfiltração do açai. Tais compostos agregam valor à torta obtida, a qual é considerada subproduto do processo. O perfil dos óleos graxos foi obtido pela técnica de Cromatografia em fase gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG/EM), enquanto a quantificação das antocianinas majoritárias foi realizada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE). O teor de antocianinas encontrado foi superior ao do produto de interesse, no caso o suco clarificado. O perfil dos óleos graxos nos revela a presença principalmente dos ácidos palmítico, oléico e linoléico, além dos ésteres de metila e etila do ácido oléico e fitol. Com os resultados obtidos, foi possível constatar a possibilidade de aproveitamento da torta para fabricação de outros produtos de interesse para as indústrias de alimentos e cosméticos.

## Palavras-chave:

Antocianinas, centrifugação, clarificação, óleos graxos

## 1. Introdução:

O açai (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira abundante no estuário do Rio Amazonas, sendo no Pará encontradas suas maiores reservas naturais (CAVALCANTE, 1991; NOGUEIRA et al., 1995). O Brasil é definido como o maior produtor, consumidor e exportador deste fruto (MENEZES, 2005).

O açaí roxo é muito rico em fitosteróis, antocianinas, ácidos graxos e fibras. (SITE, 2010).

Devido ao seu valor nutritivo e sensorial, a polpa do açaí tem sido muito estudada em pesquisas com o fruto (Rogez, 2000; Souto, 2001; Menezes, 2005).

Os processos de separação por membrana são considerados uma boa alternativa aos outros processos de separação e/ou conservação existentes devido à operação em temperaturas brandas e consequente preservação de compostos bioativos. Tais processos têm sido muito difundidos nos últimos anos como, por exemplo, para a produção de suco de frutas comerciais.

Segundo Paula et al. (2002), a maior aplicação da tecnologia de membranas na indústria de suco de frutas tem sido para obtenção de sucos clarificados através da remoção de celulose, hemi-celulose e pectinas por microfiltração ou ultrafiltração. Estes processos vêm sendo testados com sucesso, como uma alternativa à clarificação enzimática, que em geral necessita de duas etapas de filtração, além de necessitar de grandes quantidades de auxiliares de filtração, o que aumenta o custo do processo. As substâncias responsáveis pela turbidez do suco são retidas pela membrana, e o produto permeado é o suco clarificado.

Embora a etapa de interesse para a produção do suco clarificado seja a corrente de permeado obtida na microfiltração, outras etapas do processo, como a centrifugação, geram subprodutos com compostos de valor agregado que são muitas vezes desprezados. Exemplos destes compostos presentes no açaí são as antocianinas, reconhecidas devido as suas propriedades antioxidantes, possuindo importante papel na prevenção ou no retardamento do aparecimento de várias doenças, e os óleos graxos como: o ácido linoléico (omega-6), aplicado em produtos cosméticos, promove nutrição à pele, consequentemente deixando-a com um aspecto mais saudável e ácido oléico (omega-9), promove maior hidratação à pele, melhorando consequentemente o aspecto, deixando-a mais saudável e com sensorial mais suave e sedoso.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil cromatográfico dos óleos graxos e o teor das antocianinas majoritárias, cianidina-3-O-glicosídeo e cianidina-3-O-rutenosídeo, presentes na torta (precipitado) obtida na etapa de centrifugação do processo de clarificação do açaí, a fim de se valorar tal subproduto.

## **2. Metodologia:**

A torta utilizada nas análises foi proveniente da etapa de centrifugação do processo de microfiltração da polpa de açaí adquirida em uma agroindústria processadora de açaí localizada em Belém, Pará. Utilizou-se nesta etapa a centrífuga de cesto International Equipment Company, modelo SIZE 2 com rotação de 406g para separação das fibras insolúveis.

A extração do óleo de açaí foi realizada através de centrifugação (centrífuga Hettich Universal) de 30g da torta de açaí seguida de extração por partição com diclorometano (3 x 20mL), posteriormente evaporado em rotavapor e avolumado em vial a 1mL com diclorometano.

O perfil cromatográfico dos óleos graxos foi obtido pela técnica de Cromatografia em fase gasosa com detector seletivo de massas de massas (CG/EM). A espectrometria de massas foi realizada em cromatógrafo gasoso Agilent 6890 CG System acoplado a detector seletivo de massas 5973N. A separação foi efetuada em coluna capilar HP5-MS (30m X 0,25mm X 0,25µm), operando com programação de temperatura de 60 a 240°C (a 3°C/min.) e tempo final de 10min., usando hélio (1,0mL/min) como gás carreador. Foi injetado 1µL da solução de óleo de açaí 1% em diclorometano, em injetor sem divisão de fluxo (splitless) operando a 250°C e detector operando a 280°C. A quantificação foi obtida através de Cromatografia em fase gasosa (CG) com detector (Flame Ionization Detector - FID), realizada em cromatógrafo Agilent 7890<sup>a</sup> CG System, em coluna capilar HP-5 (25m X 0,32mm X 0,25µm), com programação nas mesmas condições da injeção em CG/EM, utilizando os gases (ar sintético, hidrogênio e nitrogênio).

A extração e a análise cromatográfica das antocianinas foram realizadas segundo metodologia adaptada por Araujo et al. (2008).

As antocianinas da torta foram extraídas com solução de metanol e ácido fórmico, em banho de ultrassom e posterior centrifugação até descoloração da solução. A análise das mesmas foi realizada pela técnica de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE),

utilizando-se um cromatógrafo de alta eficiência Waters® Alliance 2695, detetor de arranjo de fotodiodos Waters® 2996, coluna Symmetry® C18 (150mm x 4,6mm; 3,5µm), fluxo de 1,0mL/min, volume de injeção de 50µL e modo de eluição gradiente com metanol e ácido fórmico. A etapa de quantificação foi realizada por padronização externa.

### 3. Resultados e Discussão:

Como a polpa de açaí utilizada no estudo era proveniente de açaí colhido fora da época, as antocianinas presentes no mesmo encontravam-se em menor concentração, o que segundo Cohen et al. (2006) era esperado.

Embora a quantidade de antocianinas detectada tenha sido menor, ainda assim foi possível avaliar a presença das mesmas por CLAE (Figura 1) nas etapas do processo de microfiltração do açaí (Tabela1).

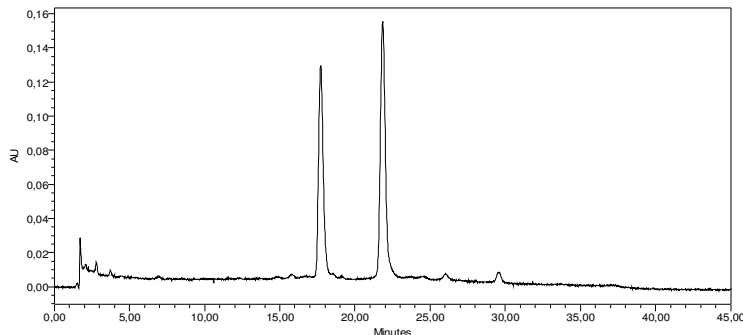


Figura 1 – Perfil cromatográfico da análise de antocianinas da torta da centrifugação do açaí (Pico 1: cianidina-3-O-glicosídeo; Pico 2: cianidina-3-O-rutenosídeo)

Tabela 1 – Teor de antocianinas em diferentes etapas do processo de microfiltração do açaí.

	Cianidina-3-O-glicosídeo (mg/100g)	Cianidina-3-O-rutenosídeo (mg/100g)
Açaí integral	1,68	3,16
Torta da centrifugação	1,13	1,24
Suco permeado (clarificado)	0,15	0,55

A torta da centrifugação apresentou aproximadamente 7,5 e 2 vezes mais cianidina-3-O-glicosídeo e cianidina-3-O-rutenosídeo, respectivamente, do que o suco clarificado, que é o produto de interesse do processo de microfiltração.

Através de CG com detetor tipo FID foi possível quantificar os óleos graxos presentes na torta de açaí (Figura 2) e seus respectivos ésteres (Tabela 2).

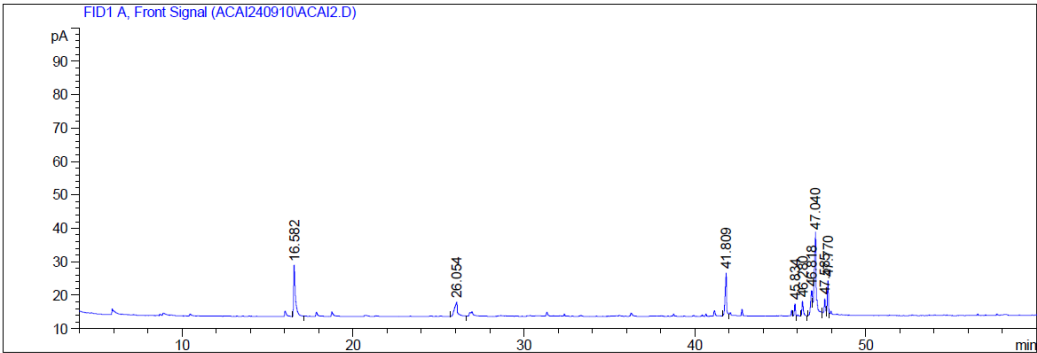


Figura 2 – Perfil cromatográfico da análise do óleo de açaí da torta da centrifugação, contendo óleos graxos e seus respectivos ésteres, identificados pelos tempos de retenção ( $T_r$ ).

Tabela 2 –  $T_r$ , identificação e quantificação dos compostos presentes no perfil CG-FID.

T <sub>r</sub> (min)	Composto	Teor (%)
16,581	2-decenal	17,9
26,054	n.i.	8,9
41,809	ácido palmítico	12,6
45,834	oleato de metila	2,6
46,280	Fitol	4,0
46,818	ácido linoléico	9,3
47,040	ácido oléico	32,7
47,585	linolato de etila	4,4
47,770	oleato de etila	7,5

#### 4. Conclusão:

Os resultados encontrados permitem concluir o quão rica é a torta obtida na etapa de centrifugação do processo de microfiltração do açaí. Isto reforça a idéia de que esse subproduto do processo deve ser aproveitado pelas indústrias de alimentos e cosméticos, seja para consumo direto, sendo neste caso necessário estudos adicionais, ou ainda na fabricação de geléias, por exemplo, e na fabricação de hidratantes, óleos corporais entre outros cosméticos.

#### 5. Referências:

ARAUJO, M. C. P.; GOUVÊA, A. C. M. S.; ROSA, J. S.; PACHECO, S.; NETO-OIANO, J.; GODOY, R. L. O. Adaptação de um método por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência para determinação de antocianinas em suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). In: **XII Congresso Latino Americano de Cromatografia e Técnicas Afins**, 2008, Florianópolis.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5. ed. Belém: CEJUP, 1991. 279 p. (Coleção Adolpho Ducke).

COHEN, K. O.; ALVES, S. DE M., Açaí. In: **Sistemas de Produção**. Embrapa Amazônia Oriental, v.4, 2006. Disponível em : <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes\\_HTML/Acai/SistemaProducaoAcai\\_2ed/index.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes_HTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/index.htm)>. Acesso em: 18 nov. 2009.

Menezes, E.M.S. 2005. **Efeito da alta pressão hidrostática em polpa de açaí pré-congelada (*Euterpe oleracea*, Mart.)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 83pp., 2005.

NOGUEIRA, O. L.; CARVALHO, C. J. R.; MULLER, C. H.; GALVÃO, E. U. P.; SILVA, H. M. E.; RODRIGUES, J. E. L. F.; OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; ROCHA NETO, O. G.; NASCIMENTO, W. M.O.; CALZAVARA, B. B. G. **A cultura do açaí**. Brasília: Embrapa, 49 p., 1995.

PAULA, B. de; GOMES, F. S.; SILVA, L. F. M.; MATTA, V. M.; CABRAL, L. M. C. Association of the enzymatic hydrolysis to the microfiltration process of the passion - fruit juice. **Revista Universidade Rural, Série Ciências Exatas e da Terra**, v.21, n. 2, p. 45-48, 2002.

Rogez, H. 2000. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação**. Ed. Universidade Federal do Pará – EDUPA, Belém, Pará. 360pp., 2000.

Site: <<http://www.opcaofenix.com.br/v02/util/arquivos/.../Oleo%20de%20Acai.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2010.

Souto, R.N.M. 2001. **Uso da radiação  $\gamma$ , combinada à refrigeração, na conservação de polpa de açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 95pp., 2001.